Inhoud



3 **Op weg naar een ICT-canon?**
Column door Paul Klint, voorzitter IPN

4 **Sneller is kleiner**
Delftse ICT-onderzoekers over driedimensionaal stapelen van chips

7 **In gesprek met...**
Vraaggesprek met Erik-Jan van der Linden over de managementinformatietool MagnaView

8 **Hoe veilig is stemmen via internet?**
Engelbert Hubbers (RUN) over internetstemmen en de stemcontroledienst

9 **SIREN 2006 geslaagd ICT-evenement**
Verslag van het Scientific ICT Research Event Netherlands 2006

10 **Rapport citatieanalyse informatica afgerond**
In gesprek met de makers van de citatieanalyse informatica en de eerste reacties

12 **Bsik-reeks**
13 **Platform**
15 **Promoties**
16 **EW nieuws**

I/O InformaticaOnderzoek is een uitgave van het Informaticaonderzoek Platform Nederland (IPN) en wordt viermaal per jaar gratis toegezonden aan informaticaonderzoekers en relaties van IPN.

IPN is opgericht door de vijf informatica-onderzoeksscholen, het onderzoeksinstituut CWI en de Adviescommissie Informatica (ACI) van het NWO-gebied Exacte Wetenschappen. IPN is een landelijk overlegorgaan met als doel de informatica in Nederland als wetenschappelijke discipline een sterkere positie te geven en haar zichtbaarder en herkenbaarder te maken. IPN wil de Nederlandse informatica-inspanningen coördineren en daarbij fungeren als hét aanspreekpunt voor informatica-onderzoek richting beleidsmakers, politiek, bedrijfsleven en andere maatschappelijke groeperingen.

De redactie bestaat uit Michiel de Boer, Mirjam Dijkema (eindredactie en coördinatie), Mark Kas en Paul Klint. Aan dit nummer werkten mee Daphne Riksen, Manoe Mesters, Willem Schoonen en Joost Mulder. Voor opmerkingen, abonnementen en input voor de rubrieken kunt u zich richten tot de redactie.

Redactieadres
Secretariaat IPN, p/a NWO Exacte Wetenschappen
Postbus 93460, 2509 AL Den Haag
Telefoon 070 344 08 05
E-mail ipn@nwo.nl
www.informaticaplatform.nl

Ontwerp en opmaak door Studio Bau Winkel, Den Haag
Fotografie door Peter van Beek, Onderzoeksinstituut DIMES, Magnaview, Media Royale
Drukwerk door Veenman Drukkers, Rotterdam





Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
Exacte Wetenschappen



Op weg naar een ICT-canon?

De Volkskrant stelt dit jaar een eigen canon voor de exacte vakken samen. Deze Bèta-canon, een lijst van hoofdzaken uit de natuurwetenschappen en hun geschiedenis, kan worden gezien als een aanvulling op de cultuurhistorische Nederlandse Canon die in september 2006 is gepubliceerd. De eerste editie van de Bèta-canon, die begin deze maand is verschenen, heeft het getal 0 zalig verklaard. Geen goed teken voor de ICT. Zijn we al toe aan een ICT-canon?

Door Paul Klint, voorzitter IPN

Het gaat niet goed met het historisch besef van de Nederlandse burgers. Om dit wat op te vijzelen is in september 2005 een commissie ingesteld onder leiding van opperbureauchef Frits van Oostrom om een Canon van Nederland op te stellen. Deze canon is afgelopen september verschenen en bevat 50 onderwerpen zoals Hunebed, Floris V, VOC, Willem van Oranje, Max Havelaar, Anne Frank, Willem Drees en de Euro.

Als we Eise Eisinga's planetarium, de eerste spoorlijn, de televisie en misschien het Hunebed buiten beschouwing laten, komen wetenschap en technologie er nauwelijks in voor. De Volkskrant nam daarom het initiatief om ook een Bèta-canon op te laten stellen. Onder aanvoering van snaarkundige Robbert Dijkgraaf is een lijst van onderwerpen gemaakt die het komend jaar wekelijks in de krant gaan verschijnen. Beschreven door jonge onderzoekers. Een mooi initiatief dat de belangstelling voor de Bètakant van het leven kan bevorderen.

In aflevering 1 (of misschien aflevering 0 zoals sommigen in navolging van informaticus Edsger Dijkstra zouden zeggen) wordt de lof gezongen op het getal 0. Inderdaad is dit een geniale vinding, maar representeert vanuit ons digitale wereldbeeld toch maar de halve waarheid. Is het geen tijd voor een Informatica-canon of ICT-canon? Wat zijn eigenlijk de belangrijke ideeën in ons vakgebied?

Voordat we ons in de (vermoedelijk langdurige) discussie storten wat nu precies in zo'n ICT-canon moet komen te staan, zijn enkele fundamentele vragen aan de orde: waarom en voor wie maken we zo'n canon eigenlijk?

Ik hoorde laatst een ondernemer van een gamebedrijf zeggen dat het succes van TomTom geheel gebaseerd was op ondernemingszin en tot stand was gekomen ondanks de universiteiten. Ik vind de TomTom prachtig en bewonder het bedrijf, maar zo'n uitspraak ontkent wel tientallen jaren onderzoek naar geografische informatiesystemen. Hetzelfde geldt voor de computer graphics en animatietechnieken in computer games. Ik zwijg maar over een bedrijfsproject waar men feitelijk probeerde het zogenaamde 'halting probleem' op te lossen, uiteraard zonder van het bestaan van dat probleem op de hoogte te zijn. Aan de andere kant van het spectrum zijn jongeren wars van techniek maar kunnen ze niet buiten hun mobieltje of MSN.

Kortom, richten we ons op het grote publiek of op nauwere doelgroepen? De historische canon 'is in de eerste plaats bedoeld voor het onderwijs: niet als verplichte stof, maar wel als een duidelijke handreiking van wat er op de basisschool en op de verschillende schooltypen van het voortgezet onderwijs behandeld zou kunnen worden.'[1] Daar zouden we ons allereerst op kunnen richten: goede ICT-vakken en aansprekende voorbeelden voor basisschool en voortgezet onderwijs.

Zelf zou ik natuurlijk graag begrippen als abstractie en information hiding, algoritmen en berekenbaarheid, context-vrije grammatica's, compilers, relationele databases, netwerken en nog veel meer fundamentele begrippen in de canon zetten. Maar is dat een goed idee? Wat te denken van spreadsheets, wordprocessors en Doom? Of moeten het juist de geïntegreerde schakeling, het World Wide Web, GSM, Unix, TCP/IP, Google Earth en Second Life zijn? Of toch maar personen als Alan Turing, Donald Knuth, Edsger Dijkstra, Bill Gates, Tim Berners-Lee, Linus Torvalds en Jimbo Wales?

We moeten eerst weten wie en wat we met een ICT-canon willen bereiken, voordat we eraan kunnen beginnen. Daarvoor is discussie nodig. U bent bij deze uitgenodigd. I/O

[1] Zie www.entoen.nu

Sneller is kleiner

Uitdagende ICT-toepassingen vereisen steeds snellere hardware. De Nationale Onderzoeksagenda NOAG-ict 2005–2010, die voorheen alleen over informaticaonderzoek ging, is dan ook verbreed met de communicatie- en hardwaretechnologie die onverbrekelijk met de informatica verbonden zijn. En als het over hardware gaat, is sneller – kort door de bocht – kleiner. Een van de oplossingsrichtingen om verdere verkleining en dus hogere snelheden te bereiken is het stapelen van chips. Voor dit onderwerp kreeg de Technische Universiteit Delft ruim twee miljoen euro van STW en van twee industriële partners. Tijd voor een bezoek aan Delft. Door Daphne Riksen

Zoals de meeste automobilisten niet geïnteresseerd zijn in wat er zich onder de motorkap afspeelt, zo zullen ook veel informatica-onderzoekers geen idee hebben hoe *integrated circuits* (in de wandelgangen IC's of chips genoemd) worden gemaakt. Zolang ze maar snel genoeg zijn, is het voor velen een ver-van-mijn-bed-show. Toch ligt juist bij de snelheid in de toekomst een groot probleem, zeggen Wim Metselaar en Ryoichi Ishihara van de Delftse faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica. 'Want sneller is kleiner, en het voortdurend verder verkleinen van transistoren wordt steeds moeilijker', legt Ishihara uit. 'Er komt een moment dat nog kleiner niet kan. Tot nu toe verdubbelt het aantal transistoren op een computerchip elke achttien maanden. Naar verwachting zullen rond 2020 de transistoren zo klein geworden zijn dat ze uit slechts enkele atomen bestaan. Dan lopen we tegen fundamentele fysische barrières aan.'



Dr. Wim Metselaar leidt het Delftse laboratorium voor Dunne Film Silicium van de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica. Hij is projectleider van het STW-project 'A monolithic process for stacking electronic circuits'.

De derde dimensie

IC's bestaan uit grote aantallen – soms oplopend tot honderden miljoenen – actieve componenten, de transistoren. Die worden via een hoogst nauwkeurig fotolithografisch proces aangebracht in een dunne plak silicium. Metselaar: 'De huidige ontwikkelingen om verdere verkleining te bereiken, beperken zich tot tweedimensionale oplossingen. Maar waarom zouden we niet gebruik maken van de derde dimensie? Stel je eens voor dat je meerdere laagjes silicium met transistoren rechtstreeks op elkaar zou kunnen aanbrengen. Dan kun je heel compact complete micro-elektronische systemen integreren. De geringere lengte en de grotere dichtheid van de verbindingen tussen de componenten in de verschillende lagen zorgt ervoor dat de verwerkingssnelheid flink toeneemt.'

'Er komt een moment dat nog kleiner in twee dimensies niet kan. Maar waarom zouden we niet gebruik maken van de derde dimensie?'

'Het stapelen van chips biedt oneindig veel toepassingsmogelijkheden', volgens Ishihara. 'Je kunt bijvoorbeeld flash-geheugen veel compacter, en dus goedkoper maken.' Een andere toepassing is de 'smart' identificatiepas. Om de gegevens op de kaart, bijvoorbeeld de medische informatie van de eigenaar, tegen misbruik te beschermen is encryptie nodig. Dat vereist dat een identificatiepas zowel rekencapaciteit als geheugen bevat. Nu kan dat niet, omdat er maar een heel klein oppervlak beschikbaar is. Ishihara: 'De reden daarachter is dat de IC breekt als je de kaart buigt. Door te stapelen kun je rekencapaciteit en geheugen – CPU en MPU – in aparte laagjes bovenop elkaar aanbrengen.'

Silicium is de basis van IC's

Silicium, volop aanwezig in zand in de vorm van siliciumdioxide, is het basismateriaal van de halfgeleiderindustrie. Integrated circuits (IC's) worden aangebracht in monokristallijn silicium. Om silicium monokristallijn te maken laat men een entkristal zakken in gesmolten zuiver silicium. Terwijl dat ronddraaiend uit de smelt omhoog wordt getrokken, 'groeit' met een snelheid van enkele centimeters per uur een ronde silicium staaf. Uit dit grote siliciumkristal , dat een diameter heeft van twintig tot dertig centimeter, worden vervolgens met een diamantzaag flinterdunne plakken van 0,3 tot 0,5 millimeter dikte gezaagd, de wafers. In dit STW-project zijn niet deze wafers de basis voor de IC's, maar creëert men kristallijn silicium op een andere ondergrond zoals glas.

Ishihara ziet grote mogelijkheden voor medische toepassingen, zoals een kunstnetvlies: 'Je zou met deze technologie een kleine intelligente beeldgevoelige chip kunnen ontwikkelen, die in het oog wordt geplaatst. De processor stuurt de signalen afkomstig van de lichtgevoelige laag naar de hersenen. Met deze technologie kan iemand met een netvliesaantasting toch zien.'

Kristallisatie van silicium

Om de technologie te ontwikkelen die het stapelen van elektronische circuits mogelijk maakt, tekende de TU Delft in april 2006 een overeenkomst met STW en de bedrijven ASML en Seiko Epson. Daardoor beschikken Metselaar en Ishihara over ruim twee miljoen euro voor hun onderzoek. 'Dat geld kwam niet zomaar uit de lucht vallen. Aan het onderzoeksvoorstel is het nodige voorafgegaan', vertelt projectleider Metselaar. 'Enkele jaren geleden zochten we naar een manier om in een *flat panel display* transistoren rechtstreeks aan te brengen op een ondergrond van glas. Dan kun je geen gebruik maken van een plak silicium, ook wel genoemd een *wafer*, als basis (zie ook kader Silicium is de basis van IC 's). De succesvolle resultaten van dat onderzoek, betaald door STW en FOM, vormen de basis van dit nieuwe project.'

Hoofdonderzoeker Ishihara legt het principe uit. 'Wanneer je een siliciumhoudend gas over een heet oppervlak leidt, slaat er een dunne laag silicium neer van een paar honderd nanometer. Dat laagje, ongeveer 500 keer zo dun als een menselijke haar, heeft dan echter nog niet de juiste materiaaleigenschappen. Opgedampt silicium is namelijk amorf, terwijl we juist een monokristallijne structuur nodig hebben. Dat bereiken we door er met een laser een heel korte intense puls op los te laten. In een gebied van ongeveer een vierkante centimeter smelt daardoor het silicium. Tijdens het stollen ontstaat de gewenste kristalstructuur.'

Anders dan de gebruikelijke *wafers*, bestaat de ondergrond nu dus uit een glasplaat. Door hierin een gaatjespatroon aan te brengen met een onderlinge afstand van drie micrometer bleek het mogelijk de kristallen precies op van tevoren bepaalde plaatsen te laten ontstaan. 'De kristallisatie begint namelijk in de gaatjes. Vanuit elk gaatje groeit een kristal totdat het zijn buurman tegenkomt. Je weet dus heel nauwkeurig waar je de transistoren kunt aanbrengen zonder een kristalgrens te raken. Zo'n grens remt de snelheid van elektronen af, dus daar wil je uit de buurt blijven.' Met behulp van fotolithografie worden vervolgens de transistoren op dezelfde manier in het silicium aangebracht als bij *wafers*. Uit het onderzoek is gebleken dat de kwaliteit van die transistoren zeker zo goed is als die in een *wafer*.

In het project dat STW afgelopen april honoreerde, zullen de onderzoekers bovenop de eerste siliciumlaag in één continu proces opnieuw silicium opdampen en met laserpulsen bewerken. Vervolgens kunnen in die tweede laag weer transistoren worden aangebracht. Dat klinkt allemaal wat eenvoudiger dan het is, vertelt Ishihara. 'Er staan ons nog heel wat uitdagingen te wachten. Om te beginnen is er de homogeniteit van het silicium, die nog niet voldoende is. Transistoren moeten, ook over grotere oppervlaktes, dezelfde geleidingseigenschappen bezitten. De hoeveelheid stroom die ze doorlaten vertoont nu echter nog te grote afwijkingen.'



Het Delftse onderzoeksinstituut DIMES heeft alle faciliteiten en apparatuur in huis om het onderzoek uit te voeren, waaronder enkele cleanrooms.



Dr. Ryoichi Ishihara is hoofdonderzoeker bij het STW-project 'A monolithic process for stacking electronic circuits'. In 1996 kwam hij naar Nederland, na zijn studie en promotieonderzoek aan het Tokyo Institute of Technology. Ishihara is in Delft universitair docent aan de afdeling Elektronische Componenten, Technologie en Materialen van de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica.

3D stapelen van chips

Het project 'A monolithic process for stacking electronic circuits' wordt uitgevoerd in het Delfts Instituut voor Micro-Elektronica en Submicrontechnologie (DIMES). Er werkt een team van negen mensen aan het project, dat vier jaar zal duren. In de gebruikerscommissie zitten onder andere vertegenwoordigers van de bedrijven Seiko Epson, ASML, DALSA en ASMI. In onderzoeksinstituut DIMES werken ongeveer 250 mensen van drie verschillende Delftse faculteiten. Hun onderzoek valt binnen vijf thema's: hoogfrequente communicatietechnologie, smart microsystemen, micro & nano precision engineering, nanoelektronica en emerging computer technologies.
Tot dit laatste thema behoort het project '3D stapelen van chips'.

Zie voor meer informatie www.dimes.tudelft.nl

Een andere grote uitdaging in het onderzoek is het aanbrengen van de connecties tussen de gestapelde IC's. Ook zullen de onderzoekers een oplossing moeten vinden voor de warmte die ontstaat bij het gebruik van de 3D chips. 'Het is bekend dat Intel bij de huidige tweedimensionale Pentium-chip al moeite heeft de ontstane warmte af te voeren', zegt Metselaar. 'Dat probleem wordt alleen maar groter als je chips gaat stapelen.'

Verschillende culturen

Aan het project, dat vier jaar zal duren, werken bij het Delfts Instituut voor Micro-Elektronica en Submicrontechnologie (DIMES) in totaal negen mensen. Meteen na de toekenning van de subsidie zijn Metselaar en Ishihara hard op zoek gegaan om het team compleet te krijgen. 'Dat kost veel tijd, maar gelukkig is iedereen er nu', vertelt Metselaar. In totaal zijn er vier nationaliteiten in het project vertegenwoordigd: de onderzoekers zijn afkomstig uit China, Iran, Nederland en Japan, het thuisland van Ishihara.

'De samenwerking met mensen met sterk verschillende achtergronden heeft als groot voordeel dat je veel kunt leren van elkaars manier van werken en van denken'

Het samenwerken met mensen met sterk verschillende achtergronden heeft een groot voordeel, vindt Ishihara, die de dagelijkse werkzaamheden aanstuurt. 'Je kunt veel leren van elkaars manier van werken en denken. Hoe je een probleem oplost, blijkt ook af te hangen van je achtergrond. Maar tegelijkertijd is dit voordeel ook een nadeel: soms zijn de verschillen in werkwijze zo groot dat het moeilijk te *managen* is. Maar gelukkig hebben we een gemeenschappelijk doel waar we samen hard aan werken: een doorbraak bereiken in 3D chips en het realiseren van een prototype MPU.

Vanwege zijn kennis op het gebied van laserkristallisatie haalde de TU Delft Ishihara in 1996 naar Nederland. 'Ik was toen net klaar met mijn promotieonderzoek', zegt hij. 'Mijn hoogleraar had contacten in Delft en ik was op zoek naar een baan, eventueel in het buitenland. Voor Japanners was dat in die tijd een vrij ongebruikelijke keuze. De meesten geven de voorkeur aan hun eigen land.'
Na de afgesproken vier jaar bleef Ishihara in Nederland. Waarom? 'Ik realiseerde me dat mijn onderzoeksvrijheid hier veel groter is dan in Japan. In Nederland kun je vrijer exploreren en initiatief nemen, zolang je je doel maar haalt. Dat bevalt me prima.'

Grote interesse

Voor het onderzoek naar het stapelen van chips bestaat grote interesse bij bedrijven, zoals blijkt uit de financiële bijdragen van Seiko Epson en ASML. Er zit van beide bedrijven dan ook een vertegenwoordiger in de gebruikerscommissie. Een medewerker van de researchafdeling van Seiko Epson komt voor de bijeenkomsten zelfs over uit Japan. 'Wij zijn de enigen ter wereld die met een gaatjespatroon de silicium kristallen op nauwkeurig voorspelbare posities kunnen laten ontstaan', zegt Metselaar trots. 'Dus het is wel logisch dat ze geïnteresseerd zijn.'
Producent van lithografiemachines ASML heeft apparatuur in het project ingebracht, de 'back-side alignment optie 3DAlign'. Daarmee kunnen *wafers* heel nauwkeurig worden uitgericht door middel van op de achterkant aangebrachte markers. Diezelfde technologie wil het projectteam gebruiken voor het positioneren van hun silicium, zodat de transistoren precies op de juiste plaats in de kristallen komen. Metselaar: 'Voor ASML is dit een nieuwe toepassing van hun apparaat. Daar willen ze graag ervaring mee opdoen.' Andere bedrijven in de gebruikerscommissie zijn DALSA, leverancier van sensoren, en ASMI, dat productiemachines voor IC's maakt.

DIMES heeft alle faciliteiten en apparatuur in huis om het onderzoek uit te voeren, waaronder enkele cleanrooms en het laboratorium voor Dunne Film Silicium waar Metselaar leiding aan geeft. Hij vindt het een heel spannend project. 'Ik werk al sinds 1987 aan onderzoek naar silicium, in eerste instantie voor gebruik in zonnecellen. Pas later kwam het idee om de siliciumlaagjes te gebruiken voor transistoren. Dunne silicium film aanbrengen op een andere ondergrond biedt ongelooflijk veel toepassingsmogelijkheden. Ik heb er veel energie in gestoken om dat zichtbaar te maken. Die moeite is beloond.' I/O

In gesprek met…

In 2003 kwam zelfstandig ICT-adviseur dr. Erik-Jan van der Linden de demoapplicatie SequoiaView onder ogen, ontwikkeld door prof. dr. Jack van Wijk (TU/e). Van der Linden was creatief en gebruikte de tool voor de analyse van managementinformatie. Dat was het begin van MagnaView. Inmiddels telt het visualisatiebedrijf 5 fulltime werknemers en 6 parttime werknemers, naast een aantal stagiaires en afstudeerders. I/O ging in gesprek met Van der Linden over de totstandkoming van MagnaView, de samenwerking met de TU Eindhoven en witte raven in de ICT-onderzoekswereld. *Door Manoe Mesters*

Magnaview

MagnaView is een samenwerking van prof. Jack van Wijk van de leerstoel Visualisatie van de TU/e en Erik-Jan van der Linden, IT-adviseur/ondernemer. Het bedrijf ontwikkelt en vermarkt innovatieve oplossingen voor de visualisatie van managementinformatie die gebruikers helpen hun informatie op een optimale manier te gebruiken. MagnaView levert haar producten en diensten aan eindgebruikers en aan de software-industrie.

Meer informatie vindt u op www.magnaview.nl

Hoe is MagnaView tot stand gekomen?

De ICT-onderzoekswereld was mij redelijk goed bekend toen ik in 1996 als zelfstandig ICT-adviseur aan het werk ging. Ik constateerde dat visuele middelen ontbraken bij het analyseren en inzichtelijk maken van grote hoeveelheden data. In 2003 kreeg ik de inaugurele rede van Jack van Wijk onder ogen. Hij had een tool ontwikkeld waarmee de harde schijf van je computer in één klap inzichtelijk werd gemaakt, SequioaView. De tool heb ik gedownload, maar gebruikt voor de analyse van geheel andere data. Dat leverde mooie resultaten op. Jack was enthousiast over de bevindingen. We zijn om de tafel gaan zitten om te onderzoeken hoe we het product verder konden ontwikkelen. Dat was het begin van MagnaView.

Wie zijn jullie opdrachtgevers?

We werken voor heel diverse partijen. Zo doen we nu bijvoorbeeld een project voor Arbouw, de arbo-organisatie voor de bouwsector, maar ook voor een leverancier van logistieke software én diverse onderwijsinstellingen. Onze toepassing is breed inzetbaar, vandaar dat we in diverse sectoren werkzaam zijn. Steeds gaat het om verschillende managementinformatievraagstukken. Zo wil Arbouw het keuringsproces van de bouwvakkers beter in beeld hebben, terwijl een notaris weer behoefte heeft te weten wie zijn klanten zijn. Waar maakt hij winst en waar verlies?

Is de visualisatiegroep van de TU/e nog steeds nauw betrokken bij MagnaView?

Ja, de samenwerking met de TU/e is essentieel voor het bedrijf. Innovatie is onze levensader. Alleen zo kunnen we concurrerende partijen weerstand bieden. Patenten en octrooien op software zijn immers erg plooibaar. De bescherming ervan eveneens. Bovendien is het erg duur patenten en octrooien gevestigd te krijgen. We hebben nu twee registered community designs van de Europese Unie op het gebied van gebruikersinterfaces. Hiermee hebben we de intellectuele rechten op visualisaties vastgelegd. Maar mocht een grote partij er met onze ideeën vandoor gaan, dan doen we daar weinig tegen. Vandaar dat we vernieuwend moeten zijn en blijven.

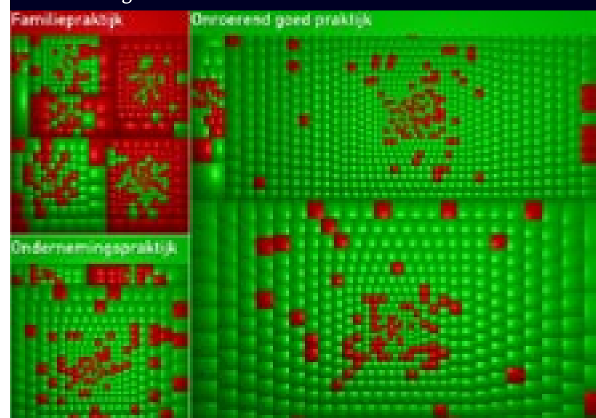
Speelt het ICT-onderzoeksveld zich voldoende 'in de picture', waar het gaat om publiek-private samenwerking?

In Nederland zijn meerdere succesvolle voorbeelden van publiek-private samenwerking, zoals MagnaView, te vinden. Toch constateer ik dat het lastig is om in het Nederlandse ICT-onderzoeksveld vragen aan de orde te krijgen die van buitenaf komen. Het onderzoeksveld zit vast in eigen onderzoeksprogramma's. Die zijn misschien goed om focus te krijgen en ze zijn voor onderzoekers van belang om eigen specialismen aan te houden, maar vragen van buiten krijgen daardoor minder kans. Je kunt dat bijvoorbeeld merken als je partners zoekt voor een onderzoeksproject in het kader van de InnovatieVouchers. Je moet echt met de InnovatieVouchers 'leuren'. Onderzoeksgroepen en onderzoekers beperken zich tot eigen vragen en eigen projecten. Zelfs projecten waar de eigen inzet minimaal is, en waar er grote kansen zijn op publicabel materiaal krijgen weinig kans.

Wat raadt u het Nederlandse ICT-onderzoeksveld aan?

Het Nederlandse ICT-onderzoeksveld denkt vooral in termen van 'push': ontwikkelde kennis zou vanzelf zijn weg moeten vinden in bedrijven. Maar niets in minder waar. Het onderzoeksveld zou een voorbeeld kunnen nemen aan Van Wijk, zoals hij SequoiaView ontwikkelde. Van Wijk vind ik een witte raaf in de onderzoekswereld. Hij ging op zoek naar een vraag waarop de door hem ontwikkelde visualisatietechniek, cushioned squarified treemap een antwoord zou kunnen geven. Dat werd de vraag 'waarom is mijn harde schijf vol'. Van Wijk ging op zoek naar vragen die speelden in de buitenwereld en haalde deze naar binnen. Dat zie je niet zo vaak. De meeste onderzoekers exporteren slechts hun eigen onderzoeksresultaten. SequioaView is al zo'n 600.000 keer gedownload, en daarmee op het gebied van visualisatie één van 's werelds grootste successen. En SequoiaView leidde mij naar het werk van Van Wijk en was het begin van MagnaView. I/O

Dossiers in een notariskantoor: de familiepraktijk is verliesgevend.



Tijdens de Tweede Kamerverkiezingen op 22 november 2006 is er een experiment gehouden met stemmen via internet voor Nederlandse kiezers in het buitenland. De vakgroep Security of Systems van de Radboud Universiteit Nijmegen (RUN) volgt de ontwikkelingen rond internetstemmen al geruime tijd op de voet. Hoe lang duurt het nog voordat iedereen via internet kan stemmen? En direct dringt ook de vraag zich op: hoe veilig is internetstemmen? Een gesprek met RUN-onderzoeker Engelbert Hubbers. *Door Mirjam Dijkema*

Hoe veilig is stemmen via internet?

Al in 2004 schreven Engelbert Hubbers en Bart Jacobs (beide RUN) een artikel[1] over stemmen via het Rijnland Internet Election System (RIES); hoe werkt het, hoe veilig is het en waar zitten de zwakke plekken? Conclusie: het systeem is veilig genoeg. De kracht zit hem in het achteraf kunnen controleren van de stem door de kiezer zelf. Pas dan kan de volledige betrouwbaarheid worden gegarandeerd. Om dit mogelijk te maken ontwikkelde Hubbers een stemcontrole-dienst. 'Het achterliggende doel is om meer vertrouwen te kweken bij het publiek in de uitslag', vertelt Hubbers. 'Daar waar het op dit moment bij stemcomputers nog onduidelijk is hoe de uitslag wordt vastgesteld, kunnen bij internetstemmen met dit systeem onafhankelijke controles uitgevoerd worden door de kiezer zelf.'

Van de stemmers die tijdens de laatste Tweede Kamerverkiezingen aan het internetexperiment meededen, heeft een half procent de controle daadwerkelijk uitgevoerd. Hubbers: 'Als je bedenkt dat de kracht van dit systeem van internetstemmen zit in het kunnen controleren, valt dit resultaat erg tegen. Het is duidelijk dat internetstemmen nog in de experimentele fase zit. De huidige kieswet is niet klaar voor het op grote schaal gebruik maken van internetstemmen.' De kieswet bepaalt namelijk dat er een stemgeheim moet zijn. In het bijzonder mag niet kunnen worden bewezen op wie er gestemd is, want dat kan ertoe leiden dat stemmen verkocht worden. Bij het systeem RIES KOA vormt de technische stem (zie kader) zo'n bewijs. Hubbers: 'De vraag is nu: moet de wet worden aangepast of moeten er systemen komen die aan de huidige wet voldoen? Dit verlangt nog een uitgebreide maatschappelijke discussie.'

En dan is er ook nog een technische hobbel die genomen moet worden, namelijk die van de schaalbaarheid. Hubbers: 'Nu ging het om een verkiezing met 20.000 kiezers en een kleine 600 kandidaten. Dat leverde tabellen op van 300Mb in gezipte vorm. Omgerekend naar 10 miljoen kiezers is dit 150Gb. Voor de stemserver hoeft dit geen struikelblok te zijn, maar voor de gemiddelde eindgebruiker die zijn stem wil controleren wel. Juist die controle maakt het systeem betrouwbaar. Maar voor lokale verkiezingen waar de belangen iets minder groot en de aantallen kandidaten en kiezers kleiner zijn, lijkt RIES KOA prima geschikt.'

Het controleren is erg eenvoudig en gebruiksvriendelijk. De stemmer hoeft alleen zijn technische stem in te voeren en het systeem doet de rest: het opzoeken van de statusbits, deze interpreteren en als tekst aan de kiezer tonen. En dat alles zonder dat er grote files hoeven te worden gedownload. Ook de veiligheid van de controle zelf is gegarandeerd. 'De connecties naar de site zijn via SSL beveiligd zodat je kunt controleren of je echt met de Radboud Universiteit Nijmegen praat. Daarnaast is alle verkeer tussen de pc van de stemmer en de server van de RUN versleuteld, zodat het niet af te luisteren is,' verzekert Hubbers. I/O

Meer informatie is te vinden op https://www.sos.cs.ru.nl/research/sosries/

[1] E.-M.G.M. Hubbers and B.P.F. Jacobs. Stemmen via internet geen probleem. Automatisering Gids #42, okt. 2004, p. 15



De werking van RIES KOA en de stemcontroledienst

Het gebruikte systeem bij het stemmen via internet is RIES KOA (een doorontwikkelde versie van RIES 2004). Dit systeem werkt met verschillende versleutelingen, zogenaamde hashes. De organisator genereert voor elke kiezer een geheime sleutel en een tabel waarin zo'n hash wordt gekoppeld aan een specifieke kandidaat. De kiezer ontvangt zijn geheime sleutel en berekent hiermee een eerste hash, de zogenaamde technische stem. Vervolgens kan er met een andere hash-functie (zonder sleutel) uit die technische stem worden bepaald op welke kandidaat er is gestemd. Het innovatieve aan het systeem zit hem in de combinatie van het gebruik van hashes met sleutels (omdat alleen de kiezer een stem mag genereren), hashes zonder sleutels (omdat iedereen een onafhankelijke controle moet kunnen uitvoeren) en de publicatie van alle mogelijke uitslagen voor de verkiezingen en alle uitgebrachte stemmen na de verkiezingen. Hierdoor is het voor elke kiezer mogelijk om na afloop te controleren of zijn stem goed is verwerkt.

Hubbers: 'Deze methode maakt het ook mogelijk dat wij met een zelfgeschreven Java-programma een onafhankelijke uitslag kunnen bepalen (zie afbeelding). Als iemand tijdens het stemmen zijn zogenaamde technische stem heeft onthouden, kan hij via onze website zelf controleren wat er met zijn stem gebeurd is. Die stem kunnen wij op twee manieren testen. Ten eerste ten opzichte van de officiële file die het stembureau heeft gemaakt met de status van elke stem. Ten tweede heeft ons telprogramma ook zo'n file met statusbits opgeleverd. En als het goed is zijn in beide systemen dezelfde stemmen goedgekeurd.'

SIREN 2006 geslaagd ICT-evenement





Ruim 200 geïnteresseerden kwamen op 12 oktober 2006 naar het Educatorium in Utrecht voor het jaarlijkse evenement Scientific ICT Research Event Netherlands, SIREN 2006. Een dag met interessante presentaties van onderzoekers en veel ruimte om elkaar te ontmoeten. Een geslaagde combinatie, zo bleek uit de reacties. Tijdens de twee uur durende lunchpauze was er een posterpresentatie, waar bijna honderd ICT-onderzoekers hun werk presenteerden. Meer nog dan het voorgaande jaar was er ruimte voor de CT-kant van het veld door het thema *optical grid computing*. Tweede thema van het middagprogramma was *computervirussen*, waar onder andere keynote spreker Arun Lakhotia van de University of Louisiana zijn inzichten over deelde. Alle presentaties zijn te vinden op de IPN-website. Aan het einde van de dag reikte Emile Aarts de I/O-prijs 2006 uit aan het onderzoeksteam Melanie Rieback, Patrick Simpson, Bruno Crispo en Andrew S. Tanenbaum voor hun 'RFID Guardian project' (zie ook kader). I/O











RFID Guardian Project wint I/O-prijs 2006

Tijdens SIREN 2006 reikte GBE-voorzitter Emile Aarts de I/O-prijs 2006 uit aan het onderzoeksteam Melanie Rieback, Patrick Simpson, Bruno Crispo en Andrew S. Tanenbaum (allen verbonden aan de VU) voor hun 'RFID Guardian project'. Het project heeft buitengewoon spannend onderzoek opgeleverd. De groep heeft laten zien dat RFID-chips, ondanks hun geringe capaciteiten, ook kwaadaardige software kunnen bevatten in de vorm van een zogenaamde SQL-injection. Deze bevinding heeft flink de media gehaald. Zo is het onderzoek gepubliceerd tijdens onder andere de 2006 IEEE Conference en aldaar beloond met een best paper award. Maar ook nationale en internationale radio, televisie en kranten hebben in 2006 verslag gedaan van het onderzoek van Rieback, met een prominente plaats voor de Volkskrant. Rieback, die de prijs in ontvangst nam, benadrukte in haar dankwoord de hulp van velen die zij bij haar onderzoek heeft ontvangen, o.a. van collega's van de TU Delft. De I/O-prijs, een bedrag van 5000 euro vrij te besteden, is door het Gebiedsbestuur van NWO Exacte Wetenschappen ingesteld om ICT-onderzoekers te stimuleren aan hun onderzoeksresultaten meer bekendheid te geven.

Meer informatie over SIREN en de I/O-prijs vindt u op www.informaticaplatform.nl

Rapport citatieanalyse informatica afgerond

In opdracht van NWO Exacte Wetenschappen maakten Leidse onderzoekers een citatieanalyse van de Nederlandse informatica. Op de resultaten komt veel kritiek, maar het nut van bibliometrie lijkt ook voor de informatica bewezen. *Door Willem Schoonen*

De bibliometrie kan de kwaliteitsmeting van onderzoek in de informatica verbeteren. En zij confronteert onderzoekers met de vraag of zij hun vruchten wel op de juiste plaats tentoon spreiden. Dat blijkt uit de studie die het Centre for Science and Technology Studies (CWTS) van de Universiteit Leiden verrichtte in opdracht van NWO. Het gebiedsbestuur Exacte Wetenschappen vroeg het CWTS indicatoren te ontwikkelen voor het meten van kwaliteit in de informatica op basis van citatieanalyse. Het CWTS heeft ruime ervaring met deze toepassing van de bibliometrie.

Geval apart

De informatica is een geval apart, zegt onderzoeker Henk Moed van het CWTS: 'Voor veel studies maken we gebruik van het Web of Science waarin de inhoud van 7000 peer reviewed tijdschriften is opgenomen. Maar daarmee is de productie van de informatica onvoldoende gedekt. Informatici publiceren veel in conference proceedings.' Die voorkeur is niet zo gek, voegt Moeds collega Martijn Visser toe: 'Voor informatici is het belangrijk om snel te laten zien wat je hebt ontwikkeld. Dat kan op internationale congressen.' Omdat er doorgaans geen publicatie in een regulier tijdschrift op volgt, is de publicatie in proceedings vaak het eindproduct.

Om met hun bibliometrie uit de voeten te kunnen moesten de onderzoekers van het CWTS hun database dus uitbreiden met conference proceedings. Maar welke? Visser: 'We hebben de publicatielijsten bekeken van de onderzoeksgroepen voor de VSNU-visitatie in 2001. En verder naar de tijdschriftartikelen op het Web of Science: naar welke proceedings in de informatica verwijzen die het meest? Tot slot hebben we het oordeel gevraagd van de begeleidingscommissie.' Uit die inventarisatie kwamen drie collecties proceedings naar boven, zegt Moed: 'De proceedings van de Association for Computing Machinery, de ACM, de proceedings van de Computer Society van IEEE (het Institute for Electrical and Electronics Engineering, red.), en die van Springer's Lecture Notes in Computer Science, LNCS. De proceedings uit die bronnen zijn peer reviewed en elektronisch beschikbaar. Daarmee konden we aan de slag.'

Resultaat

Moed laat zien wat het resultaat is: op de database is van ieder artikel dat destijds op de publicatielijsten stond voor de VSNU-visitatiecommissie, te zien of het voorkomt in de database van tijdschriften en proceedings. Bovendien is te zien hoe vaak die publicatie door anderen is geciteerd. De analyse van het CWTS

Reacties

Frits Vaandrager (RUN), lid van het GBE en van de begeleidingscommissie: 'Een deel van de kritiek die uit het veld is gekomen, is terecht. Het belangrijkste resultaat van de CWTS-studie is dat nu duidelijk is dat de informatica een impactscore heeft die even goed is als die van de chemie, de natuurkunde en de astronomie. Bovendien is duidelijk dat bibliometrie ook voor de informatica nuttige informatie kan opleveren. Maar de dekkingsgraad van publicaties is in deze studie te laag en verschilt sterk tussen gebieden binnen de informatica. De kritiek van onderzoekers in de kunstmatige intelligentie, dat veel voor hun belangrijke media niet zijn meegenomen,is terecht. Bovendien is het zo dat een groot deel van de citaties die een onderzoeksgroep op zijn naam kan schrijven doorgaans te danken is aan een klein deel van zijn publicaties. Als dan ook je dekkingsgraad laag is, dreigt citatieanalyse een loterij te worden. Als je bibliometrie ooit zou gaan gebruiken als hulpmiddel bij een kwaliteitsbeoordeling, zou je moeten afspreken dat de data alleen worden meegenomen voor gebieden waar zij meer dan, zeg, 60 procent van de publicaties dekken. Als de CWTS-studie herhaald zou worden, zou de dekkingsgraad hoger uitvallen, doordat steeds meer publicaties online beschikbaar komen en doordat nu duidelijk is geworden welke belangrijke tijdschriften en proceedings nog ontbreken in de database. De informatica is jong, er gebeurt veel op workshops en conferenties, en in nieuwe, gespecialiseerde tijdschriften die niet in het Web of Science zijn opgenomen. Zonder nadere studie naar de betrouwbaarheid van de door het CWTS ontwikkelde methode is gebruik van citatieanalyse bij de kwaliteitsbeoordeling van onderzoek prematuur. Ik heb het meeste vertrouwen in peers. Bibliometrie kan hen van nuttige informatie voorzien. Maar dan zou ik graag willen dat het CWTS kwaliteitsbeoordelaars ook toegang geeft tot de oorspronkelijke data. Niet iedere citatie heeft evenveel gewicht. En peers kunnen op basis van de oorspronkelijke data beoordelen hoeveel gewicht ze aan afzonderlijke citaties moeten geven.'

Frans Birrer, universitair docent wetenschap en samenleving aan de Universiteit Leiden: 'De citatieanalyse voor de informatica is een onvoldragen instrument. Er zitten forse haken en ogen aan citatieanalyse in het algemeen en die voor de informatica



Ton van Raan (CWTS/UL), Lee Giles (Pennsylvania State University) en Frits Vaandrager (RUN) in een paneldiscussie over citatieanalyse tijdens SIREN 2005 in Eindhoven.

laat zien dat de invloed van de Nederlandse informatica groter is dan je zou verwachten op grond van aantallen onderzoekers en hun output. Onder de wereldwijd meest geciteerde publicaties werd in de onderzochte periode (1996–2001) anderhalf maal vaker een Nederlandse auteur aangetroffen dan verwacht. Het is dus technisch mogelijk om bibliometrische indicatoren te bouwen voor de informatica. Vraag is alleen wat die indicatoren waard zijn, en wat ze kunnen zeggen. Een antwoord op die vraag begint met de dekkingsgraad: de CWTS-database van tijdschriften en proceedings blijkt 41 procent van de output van Nederlandse informatici uit 2001 te dekken. Dat lijkt niet veel; in de chemie en fysica haalt het CWTS doorgaans een dekkingsgraad van 80 tot 90 procent van de publicaties. Maar in die gebieden is publiceren in tijdschriften regel, zegt Moed. Binnen de informatica zijn er flinke verschillen in dekkingsgraad. Voor het deelgebied Computing and Imaging kwamen de CWTS-onderzoekers tot 53 procent en voor Programming Research and Algoritmics tot 41, terwijl voor Information and Kowledge Systems de dekkingsgraad slechts 32 procent was, voor Telematics zelfs 24 procent. Moed: ‘Met de huidige uitbreiding van de database is het dus nog niet gelukt alle deelgebieden binnen de informatica recht te doen. In het rapport doen we daarom aanbevelingen voor de opname van aanvullende bronnen.’

Versnipperd

Tijdens een verificatieronde bij de betrokken onderzoeksgroepen werd duidelijk dat Nederlandse informatici veel publiceren in andere conference proceedings dan de drie die in de database waren opgenomen. Om de lijst volledig te maken zouden honderden conferentiereeksen moeten worden toegevoegd. Moed: ‘We weten dat de drie conference proceedings die we hebben opgenomen een hoge impactscore hebben, het zijn invloedrijke bronnen van publicaties in de informatica. Er wordt daarnaast veel gepubliceerd in lokale proceedings, van conferenties in Nederland of in de Benelux. Maar de impactscore van die proceedings is veel lager.’ Het heeft weinig zin die aan de database toe te voegen, zegt Moed. De vraag moet eerder worden omgekeerd: moeten de informatici hun publicatiegedrag niet aanpassen? Moed: ‘Het effect van onze studie kan zijn dat men zich gaat afvragen wat nu eigenlijk de belangrijke bronnen zijn in de informatica. Onderzoeksgroepen zouden een publicatiestrategie kunnen volgen die zich richt op die belangrijke bronnen. Misschien is het huidige publicatiegedrag wel te versnipperd. Die discussie moet worden gevoerd.’

Kwaliteit

Een oordeel over de kwaliteit van onderzoeksgroepen kan niet gebaseerd worden op bibliometrie alleen, zeggen Moed en Visser. Maar in de analyse duikt een merkwaardige discrepantie op: in de VSNU-visitatie uit 2001 kregen de onderzoeksgroepen allemaal goede cijfers. De citatieanalyse laat echter grote verschillen zien. Volgens de CWTS-onderzoekers werpt dat een ander licht op het kwaliteitsoordeel dat de peers in 2001 gaven. Moed: ‘We beweren niet dat wij nu de enige juiste kwaliteitsmeting hebben gedaan. Maar gezien die discrepantie moet je je wel afvragen hoe peers tot hun oordeel komen. De bibliometrie kan hun plaats niet innemen, maar wel een hulpmiddel zijn. Je zou kunnen beginnen met een indeling van onderzoeksgroepen op basis van bibliometrie. Spreek vervolgens af dat peers in hun kwaliteitsoordeel van die indeling mogen afwijken, maar dat zij iedere afwijking moeten beargumenteren. Daarmee wordt de kwaliteitsbeoordeling transparanter en evenwichtiger.’ I/O

in het bijzonder. Meer geciteerd is niet altijd belangrijker of beter. Een publicatie waarin een onderwerp wordt afgerond levert soms minder citaties op dan een onderzoek dat nog veel open eindjes heeft. In het geval van de CWTS-studie is niet duidelijk of de onderscheiden deelgebieden binnen de informatica homogeen zijn wat betreft citatiegedrag, wat een voorwaarde is voor een bruikbare analyse. Ook is niet duidelijk of de lage dekkingsgraad een probleem is: daar valt alleen mee te leven als het ontbrekende deel niet van belang is of precies hetzelfde resultaat zou opleveren als het gedekte deel. Je moet dus aantonen of je een goede steekproef hebt. Citatieanalyse kan nuttige informatie opleveren, maar gebruik ervan bij de kwaliteitsbeoordeling heeft risico’s: beoordelaars kunnen op de citatieanalyse gaan leunen. En de beoordeelden kunnen pogen hun citatiescore te manipuleren; ze kunnen bijvoorbeeld meer gaan citeren om meer geciteerd te worden. Het probleem is dat je niet kunt aantonen dat die effecten zich níet voordoen.’

Annejet Meijler, scheidend directeur van NWO EW:
‘De studie van het CWTS laat zien dat citatieanalyse ook voor de informatica nuttige informatie oplevert. Ik ben ervan overtuigd dat een herhaling van de meting over een recentere periode een hogere dekkingsgraad zal opleveren.
Maar de resultaten van het CWTS zijn hoopgevend: gebieden als de natuurkunde en de chemie hebben sinds jaar en dag met citatieanalyses kunnen tonen hoe goed ze zijn. Het is ook voor informatica van belang te laten zien hoe zij internationaal scoren. En uit de CWTS studie blijkt dat de impact van de Nederlandse informatica stijgt. Een beoordeling van de onderzoekskwaliteit zal nooit alleen op bibliometrie gebaseerd kunnen worden. Daarvoor moet je ook naar andere zaken kijken, zoals de verworven middelen uit tweede en derde geldstroom, de kwaliteit van het onderzoeksmanagement, geproduceerde software, patenten en dergelijke. Maar in het veld raakt nu wel het idee geaccepteerd dat citatieanalyse een hulpmiddel kan zijn bij de kwaliteitsbeoordeling.’

Voor de verdere ontwikkelingen betreffende de citatieanalyse en de discussie daaromtrent kunt u terecht op de IPN-website www.informaticaplatform.nl

Bsik-reeks

In I/O laten we de verschillende projecten binnen het Bsik-thema ICT de revue passeren. De zevende in deze reeks is Smart Surroundings.

Op weg naar de intelligente omgeving

Intelligente, in de dagelijkse woon- en werkomgeving geïntegreerde sensornetwerken die ons helpen ons beter te voelen en beter te functioneren. Het is slechts één van de mogelijke omschrijvingen van het Bsik-onderzoeksproject Smart Surroundings. Dr. Paul Havinga (UT), hoofdaanvrager van de subsidie, over het ambitieuze, op een nieuwe en grotendeels nog openliggende toekomst gerichte project. *Door Joost Mulder*



'Het idee achter Smart Surroundings is dat je met behulp van sensornetwerken je omgeving uitrust met verborgen intelligentie die ten dienste staat van de gebruiker,' legt Paul Havinga uit. 'Een smart surrounding zoals wij die voor ogen hebben is voortdurend bezig vast te stellen wat jij aan het doen bent, wat je daarbij nodig hebt en hoe hij het jou zo comfortabel mogelijk kan maken. Met als uiteindelijk doel gezondheid, welbevinden en, als het om je werkomgeving gaat, zo groot mogelijke effectiviteit. Een ontwikkeling die onderzoek zoals dit noodzakelijk maakt is bijvoorbeeld het feit dat ouderen steeds langer thuis blijven wonen. Smart surroundings kunnen ervoor zorgen dat mensen in geval van ziekte toch zo goed mogelijk kunnen leven, maar natuurlijk ook proberen het ziek worden zo lang mogelijk uit te stellen. Een andere trend is dat steeds meer mensen geen vaste werkplek meer hebben. Met smart surroundings kun je ervoor zorgen dat de informatie die zij nodig hebben hen volgt en zich op het juiste moment aanbiedt. Ook kunnen smart surroundings constateren dat mensen last dreigen te krijgen van stress en kunnen ze maatregelen nemen.'

Een opvallend kenmerk van het project Smart Surroundings is de manier waarop bottom-up en top-down onderzoek worden gecombineerd. Tot het bottom-up onderzoek behoort onderzoek naar energiezuinige sensoren, de ontwikkeling van protocollen voor ad-hoc netwerken en onderzoek naar concurrentie tussen intelligente omgevingstoepassingen. Top-down wordt gekeken naar de mogelijke settings waarin smart surroundings hun nut kunnen bewijzen en naar de behoeften van gebruikers. 'We zijn niet alleen maar implementatiegericht aan het denken, zegt Havinga, 'Maar de gedachte dat het ooit gebouwd moet worden is wel belangrijk. En dat het moet werken en ook blijven werken. Fundamenteel onderzoek, bijvoorbeeld naar de schaalbaarheid van dit soort systemen en het oplossen van conflicten, is daarvoor essentieel. Dat doen we onder meer met wiskundige modellen en simulaties. Met als uiteindelijk doel het ontwikkelen van zowel de componenten als het raamwerk en de architectuur voor intelligente omgevingen.'

Halverwege de looptijd van de eerste fase heeft Smart Surroundings al een aantal concrete toepassingen opgeleverd. Eén ervan is het voor kantooromgevingen bedoelde Smart Signs, een applicatie die de drager ervan de weg wijst en informeert over bijvoorbeeld de afwezigheid van de persoon die hij of zij zoekt. Een andere, bij consortiumpartner Nedap in ontwikkeling zijnde toepassing is een intelligent parkeersysteem dat op basis van in het wegdek verborgen sensoren kan bepalen of een parkeerplek bezet is. Aan de hand van deze informatie kan de bestuurder naar de dichtsbijzijnde plek verwezen worden, waardoor bezetting van de parkeerruimte geoptimaliseerd kan worden. Een derde toepassing, Smart Medication, is in een vergevorderd stadium. I/O

Smart Surroundings in het kort

Missie	Het project Smart Surroundings heeft als missie de kernarchitecturen en raamwerken voor de omgevingssystemen van de toekomst te onderzoeken, definiëren, ontwikkelen en demonstreren.
Looptijd	2004–2009
Bsik-geld	6,5 miljoen
Deelnemers	Universiteit Twente, Philips, TU Delft, Thales, TNO-FEL, Océ Technologies B.V., Nedap N.V., Roessingh Research and Development, Utellus, TalkingHOME, Lancaster University, Universität Karlsruhe

Meer informatie www.smartsurroundings.nl

Platform

Nieuws en informatie over cursussen en evenementen uit het onderzoeksveld
Input wordt geleverd door de onderzoeksscholen en andere instellingen op het gebied van ICT-onderzoek


Centrum voor
Wiskunde en Informatica

Nieuw spoorboekje robuuster met hulp van CWI

De nieuwe dienstregeling van de NS – die op 10 december 2006 in gebruik genomen werd – is robuuster dan zijn voorgangers. Dit is mede te danken aan Lex Schrijver (CWI, UvA) en Adri Steenbeek (CWI), aldus Leo Kroon van de Erasmus Universiteit en NS Reizigers. Het ontwerp van een dienstregeling voor het Nederlandse spoorwegnetwerk is zeer complex. In de jaren '90 van de vorige eeuw ontwikkelde het CWI CADANS, dat verder uitgebreid en verbeterd werd. Met deze software kan de NS verschillende aspecten kwantitatief vergelijken en een goede balans kiezen. Kroon was een van de sprekers tijdens CWI in Bedrijf op 16 november 2006 (*zie voor presentaties www.cwi.nl/pr/CWIib/2006*).

John Von Neumann Theory Prize voor Grötschel, Lovász en Schrijver

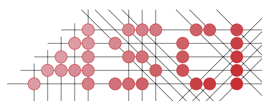
Aan Martin Grötschel (TU, Berlijn), László Lovász (Eötvös Loránd Universiteit, Budapest) en Alexander Schrijver (CWI en UvA) is de John Von Neumann Theory Prize uitgereikt door INFORMS, de Amerikaanse vereniging voor operations research en management science. De onderzoekers kregen de belangrijke internationale prijs voor hun gezamenlijke en individuele baanbrekende werk op het gebied van de discrete optimalisering, een onmisbaar hulpmiddel bij planning van allerlei complexe processen zoals het toewijzen van frequenties aan mobiele telefoons en de verdeling van beschikbare rijtuigen over treinen.

Amsterdamse onderzoekers winnen internationale Semantic Web Challenge

Het MultimediaN E-culture Project heeft de eerste prijs van de Semantic Web Challenge gewonnen op de Fifth International Semantic Web Conference in Athens, Georgia, USA. Deze internationale wedstrijd wil het begrip bevorderen van hoe expliciete semantiek het Web voor computers begrijpbaar kan maken. Er waren 18 inzendingen. De winnende applicatie werd gebouwd door een team Amsterdamse onderzoekers van CWI, UvA en VU in nauwe samenwerking met Digitaal Erfgoed Nederland (DEN) en Instituut Collectie Nederland (ICN). De applicatie laat zien hoe collecties van verschillende musea beter toegankelijk gemaakt kunnen worden via het web.

http://e-culture.multimedian.nl/news/iswc2006-press-release.html

www.cwi.nl



GNARP 2007

Op 15 en 16 maart vindt in Garderen GNARP2007 plaats. Deze jaarlijkse ASCI Computing Workshop wordt georganiseerd in samenwerking met The Graduate Network of Applied Research in Parallel systems.

ASCI Conference 2007

Om alvast te noteren: van 13 tot en met 15 juni in Heijen de ASCI Conference 2007. *Meer informatie zal bekend worden gemaakt op de ASCI-website.*

ASCI-Cursussen

– Multimedia Retrieval: van 26 tot 30 maart
– Digital Signal Processing For Visual Communications: van 12 tot 16 februari

Meer informatie en inschrijven via de ASCI-website.

www.asci.tudelft.nl



ICTDelta, het ICT-Innovatiecongres

Op 22 en 23 mei organiseert ICTRegie in het Beatrixtheater in Utrecht 'ICTDelta', het ICT-Innovatiecongres'. ICTRegie heeft gekozen voor een nieuw concept als opvolger van het bekende 'ICT-Kenniscongres'. ICTDelta is bedoeld om verschillende partijen, die innovatie met ICT hoog in het vaandel hebben staan, dichter bij elkaar te brengen om nieuwe ontwikkelingen te delen, kennis en ervaringen uit te wisselen en innovaties te stimuleren. ICTDelta richt zich op ICT-onderzoekers, ICT-aanbieders én intensieve ICT-gebruikers.

Meer informatie vindt u op www.ictdelta.nu.

www.ictregie.nl

NVTI

Op 9 maart organiseert de Nederlandse Vereniging voor Theoretische Informatica in Utrecht de jaarlijkse Theoriedag. De volgende sprekers en onderwerpen staan op het programma: Tom Ball (Microsoft) 'On the Design and Implementation of Static Analysis Tools', Nitin Saxena (CWI) 'Identities and Complexity', Rineke Verbrugge (RuG) 'Reasoning about others in multi-agent systems' en Gerhard Woeginger (TU/e) 'Division of a shared resource'. De toegang is gratis en registratie is niet nodig.

www.nvti.nl



NIRICT Kick-off event

Op 22 maart 2007 vindt in de Jaarbeurs in Utrecht het NIRICT Kick-off event plaats. Hiermee wordt de start van NIRICT gemarkeerd als de bundeling van ICT-onderzoek van de drie Nederlandse technische universiteiten. Bovendien wordt bij die gelegenheid het 3TU.Centre for Dependable ICT Systems (CeDICT) ten doop gehouden. Voor het CeDICT, dat is opgericht voor het langetermijn onderzoek, worden zes nieuwe leerstoelen ingesteld. Op het programma van het kick-off congres op donderdag 22 maart 2007 staan 's ochtends bijdragen van bestuurders uit het bedrijfsleven, het ministerie, ICTRegie en de 3TU-federatie. 's Middags is er een wetenschappelijk programma waarin de uitdagingen voor ICT-onderzoek besproken worden. Tijdens de lunch zullen ruim zestig aio's hun werk presenteren in een posterpresentatie.

Meer informatie en inschrijven via de website.

www.nirict .nl

Platform



Benelearn 2007

Op 14 en 15 mei vindt in Amsterdam de Benelearn plaats. Benelearn is de jaarlijkse Belgisch- Nederlands Conferentie op het gebied van Machine learning en verwante disciplines, zoals reinforcement learning, Bayesian networks, Statistical Learning en data mining.

Meer informatie op de SIKS-website.

Agent Colloquia

Ook in 2007 zullen weer regelmatig Agent Colloquia worden georganiseerd, te beginnen in februari. Recent onderzoek op het gebied van Agent technology en Multi-agent systems, zwaartepunten van SIKS, zal aan de orde komen.

Zie de website voor de exacte data.

Workshop in Heerlen

Op 29 en 30 maart organiseert de Open Universiteit Nederland in Heerlen de First European Workshop on Semantic Analysis in Technology-Enhanced Learning.

Meer informatie vindt u op de SIKS-website.

www.siks.nl

BRICKS

BRICKS consortium wint Best of Bsik: The Battle

Op 7 december 2006 heeft het BRICKS consortium de door SenterNovem uitgeschreven wedstrijd Best of Bsik: The Battle gewonnen. BRICKS won 10.000 euro voor het idee om op middelbare scholen gratis ansichtkaarten te verspreiden met uitdagende wiskundige puzzels. Via hints op een speciaal voor jongeren ingerichte website over wiskunde en informatica kunnen leerlingen tot de goede oplossing komen. BRICKS hoopt met het idee meer jongeren te verleiden tot een studie in het vakgebied. De uitvoering van het plan vindt plaats in het voorjaar van 2007.

Meer informatie op http://www.bsik-bricks.nl en http://www.senternovem.nl/bsik/nieuws/Gratis_breinbrekers_winnen_Best_of_Bsik_The_Battle.asp

BRICKS Midterm Symposium

Op 13 maart organiseert BRICKS het BRICKS Midterm Symposium. Belangrijk onderdeel van het symposium is een postersessie van de BRICKS-projecten die sinds 2004 gestart zijn. Speciale aandacht is er voor de junior onderzoekers, die in een time slot van een minuut de aandacht op hun onderzoek kunnen vestigen. De onderzoeker die hier het best in slaagt, wint de BRICKS Dissemination Award.

Zie voor meer informatie http://www.bsik-bricks.nl/events/3rdBricksDay/.

www.bsik-bricks.nl

ESI

Slotsymposium Boderc project

Op 20 december 2006 vond het afsluitende symposium van het Boderc project plaats. Het Boderc project is een gezamenlijk industrieel-academisch onderzoeksproject, gecoördineerd door het ESI. De industriële partner die het onderzoeksprobleem inbrengt is Océ Technologies B.V. Doel van het onderzoek is het ontwikkelen van state-of-the-art technieken voor multi-disciplinaire modellering en het creëren van innovatieve methodes voor real-time control en performance van embedded systems.

SARCH cursus

Op 29 januari begint een 5-daagse SARCH cursus. Deze cursus gaat over de specifieke visie op de rol van de systeem architect, die verantwoordelijk is voor het goede ontwerp en het passen van een systeem in zijn omgeving. De SARCH cursus richt zich o.a. op het architectuur proces, de rol en taak van de systeem architect, requirements, roadmapping, product families, documentatie en de niet-technische aspecten.

Meer informatie en inschrijving via de website.

www.esi.nl

SWIFT prijs voor 'zintuiglijk laboratorium'

Stichting Skyway krijgt de SWIFT prijs voor het opzetten van het 'Zintuiglijk Laboratorium'. Hierin werken TU/e en TNO samen met technische, innoverende kunstenaars aan interactieve producten en installaties waardoor dove en horende jongeren op een vernieuwende en grensverleggende manier samen muziek kunnen beleven. Het SWIFT Fonds is actief in België en Nederland en reikt de prijs van 50.000 euro uit aan een project dat door een innovatief gebruik van de communicatie- en informatietechnologieën mensen dichter bij elkaar brengt.

www.swift.nl

Jong Talent prijzen van tienduizend euro voor I-talent

Op 23 november 2006 zijn de Bakkenist Jong Talent prijzen uitgereikt. Ruben Stranders (TU Delft) won de Bakkenist Jong Talent afstudeerprijs voor Informatica en Technische Informatica. Hij ontvangt de prijs voor zijn afstudeeronderzoek naar samenwerking en vertrouwen tussen kunstmatige agenten. Van der Putten (TU/e) won de Bakkenist Jong Talent prijs voor Informatiesystemen voor zijn afstudeeronderzoek naar de uitbesteding van transportopdrachten met behulp van software agents. Van der Putten ontwierp een nieuw type veilingsprotocol, gebaseerd op de Engelse veiling, waarbij verschillende vervoerders (al dan niet volledig geautomatiseerd) kunnen bieden op een transportopdracht. Van der Putten (TU/e) werkte een dag per week op het CWI in de groep van Han La Poutré, bij wie hij ook afstudeerde aan de Faculteit Technologie Management van de TU/e.

Danseres Laraghy wint Jong Talent aanmoedigingsprijs voor Informatica

Susan Laraghy ontving op 23 november 2006 in Haarlem een Jong Talent aanmoedigingsprijs voor de Informatica van 500 euro. Na een carrière van ruim twintig jaar als danseres bij o.a. het Nederlands Danstheater besloot ze vorig jaar te starten met een studie Informatica aan de Universiteit Leiden. De Jong Talent aanmoedigingsprijzen van 500 euro worden jaarlijks beschikbaar gesteld door een aantal Spinoza Premie Laureaten, het Platform Bèta Techniek, de Stichting Physica en het Thomas Stieltjes Institute for Mathematics.

Promoties

Overzicht van promoties van informaticaonderzoekers in het afgelopen kwartaal

SIKS

Johan Hoorn (VU, 9 oktober 2006)
Software Requirements: Update, Upgrade,Redesign – towards a Theory of Requirements Change
Promotoren: prof. dr. G. C. van der Veer (VU), prof. dr. J. C. van Vliet (VU)

Rainer Malik (UU, 11 oktober 2006)
CONAN: Text Mining in the Biomedical Domain
Promotor: prof.dr. A.P.J.M. Siebes (UU)

Stacey Nagata (UU, 12 oktober 2006)
User Assistance for Multitasking with Interruptions on a Mobile Device
Promotor: prof. dr. J. van den Berg (UU), prof. dr. M. Neerincx (TUD), co-promotor: dr. H. van Oostendorp (UU)

Ion Juvina (UU, 19 oktober 2006)
Development of Cognitive Model for Navigating on the Web
Promotor: prof. dr. J. van den Berg (UU), co-promotor: dr. H. van Oostendorp (UU)

Carsten Riggelsen (UU, 23 oktober 2006)
Approximation Methods for Efficient Learning of Bayesian Networks
Promotor: prof. dr. A.P.J.M. Siebes (UU), co-promotor: dr. A.J. Feelders (UU)

Birna van Riemsdijk (UU, 25 oktober 2006)
Cognitive Agent Programming: A Semantic Approach
Promotor: prof. dr. J.-J. Ch. Meyer (UU), co-promotoren: dr. F.S. de Boer (CWI / LIACS / UU), dr. M. Dastani (UU)

Marina Velikova (UvT, 13 november 2006)
Monotone models for prediction in data mining
Promotoren: prof. dr. ir. H.A.M. Daniels (UvT / EUR), prof. dr. J.P.C. Kleijnen (UvT), co-promotor: dr. A.J. Feelders (UU)

Laura Hollink (VU, 16 november 2006)
Semantic Annotation for Retrieval of Visual Resources
Promotoren: prof. dr. A.Th. Schreiber (VU), prof. dr. B.J. Wielinga (UVA), co-promotor: dr. M. Worring (UVA)

Madalina Drugan (UU, 27 november 2006)
Conditional log-likelihood MDL and Evolutionary MCMC
Promotor: prof. dr. ir. L. C. van der Gaag (UU), co-promotor: dr. ir. D. Thierens (UU)

Valentin Zhizhkun (UVA, 28 november 2006)
Graph transformation for Natural Language Processing
Promotor: prof. dr. M. de Rijke (UVA)

Bas van Gils* (RUN, 8 december 2006)
Aptness on the Web
Promotoren: prof. dr. H.A. Proper (RUN), prof. dr. ir. Th.P. van der Weide (RUN)

Paul de Vrieze* (RUN, 13 december 2006)
Fundaments of Adaptive Personalisation
Promotor: prof. dr. ir. Th.P. van der Weide (RUN), co-promotor: dr. P. van Bommel (RUN)

Borkur Sigurbjornsson (UVA, 14 december 2006)
Focused Information Access using XML Element Retrieval
Promotor: prof. dr. M. de Rijke (UVA), co-promotor: dr. ir. J. Kamps (UVA)

IPA

Arjan Mooij (TU/e, 2 oktober 2006)
Constructive Formal Methods and Protocol Standardization
Promotor: prof. dr. ir. J.F. Groote (TU/e), co-promotor: dr. J.M.T. Romijn (TU/e)

Cas Cremers (TU/e, 6 november 2006)
Scyther – Semantics and Verification of Security Protocols
Promotor: prof. dr. J.C.M. Baeten (TU/e), co-promotor: dr. S. Mauw (TU/e), dr. E.P. de Vink (TU/e)

Louis van Gool (TU/e, 27 november 2006)
Formalising Interface Specifications
Promotor: prof. dr. J.C.M. Baeten (TU/e), prof. dr. A. de Bruin (TU/e), co-promotor: Dr. R. Kuiper (TU/e)

Martijn Warnier (RUN, 27 november 2006)
Language Based Security for Java and JML
Promotor: prof. dr. B.P.F. Jacobs (RUN), co-promotor: Dr. M.D. Oostdijk (RUN)

Biniam Gebremichael (RUN, 11 december 2006)
Expressivity of Timed Automata Models
Promotor: prof. dr. F.W. Vaandrager (RUN)

ESI

Heico Sandee (TU/e, 19 december 2006)
Event – driven control in theory and practice – Trade-offs in software and control performance
Promotor: Paul van den Bosch (TU/e), co/promotor: Maurice Heemels (TU/e)

ASCI

Tuan Quang Pham (TUD, 19 oktober 2006)
Spatio-tonal adaptivity in Super-resolution of under-sampled imag sequences
Promotor: prof. dr. ir. L.J. van Vliet (TUD)

Matthijs Spaan (UvA, 20 oktober 2006)
Approximate planning under uncertainty in partially observable environments
Promotor: prof. dr. ir. F.C.A. Groen (UvA)

Jelle Kok (UvA, 3 november 2006)
Coordination and Learning in Cooperative Multiagent Systems
Promotor: prof. dr. ir. F.C.A. Groen (UvA)

Jae-Sookrans Cheong (UU, 6 november 2006)
Immobilizing Grasps for Two-and Three-Dimensional Objects
Promotor: prof. dr. M.H. Overmars (UU)

Cagkan Erbas (UvA, 30 november 2006)
System-Level Modeling and Design Space Exploration for Multiprocessor Embedded System-on-Chip Architectures
Promotor: prof. dr. Chris Jesshope (UvA)

Giang Phuong Nguyen (UvA, 19 december 2006)
Interactive Image Search using Similarity Based Visualization
Promotor: prof. dr. ir. A.W.M. Smeulders (UvA)

CWI

Stefano Bocconi* (TU/e, 30 november 2006)
Vox Populi: generating video documentaries from semantically annotated media repositories
Promotor: Lynda Hardman (CWI en TU/e), co-promotor: Frank Nack (CWI)

CTIT

Smidt-Destombes, K.S. de (UT, 27 oktober 2006)
Spares and repairs for maintaining redundant systems
Promotor: prof. dr. A. van Harten (UT)

Huisken, G. (UT, 1 december 2006)
Inter-Urban Short-Term Congestion Prediction
Promotor: prof. dr. ir. M.F.A.M. van Maarseveen (UT)

Wibowo, A. (UT, 6 december 2006)
Continuous-time identification of exponential-affine term structure models
Promotor: prof. dr. A. Bagchi (UT)

Mihajlovic, V.* (UT, 7 december 2006)
Score Region Algebra; a flexible framework for structured information retrieval
Promotor: prof. dr. P.M.G. Apers (UT), assistent-promotor: dr. ir. D. Hiemstra (UT)

Makoriwa, C.S.M.O. (UT, 15 december 2006)
Performance of Traffic Networks, a mosaic of measures
Promotor: prof. dr. ir. E.C. van Berkum (UT)

* Onderzoek gefinancierd door NWO EW

EW nieuws

Nieuws en informatie over recente ontwikkelingen binnen NWO Exacte Wetenschappen

Computationele wetenschappen in de belangstelling

Van 4 tot en met 6 december organiseerde de Universiteit van Amsterdam de tweede IEEE International Conference on e-Science. Op 4 december overhandigde Peter Sloot, hoogleraar Computationele wetenschappen aan de UvA, een haalbaarheidsstudie naar een Nationaal Onderzoeksinitiatief Computational E-science aan NWO-voorzitter Peter Nijkamp. Tijdens de slotbijeenkomst van het NWO-onderzoeksprogramma Computational Science op 5 december ontvingen Henk van der Vorst, lid van het GBE en gebiedsdirecteur Annejet Meijler uit handen van Wim Nieuwpoort het eindverslag van het programma.

Meer informatie vindt u op de nieuwspagina van NWO Exacte Wetenschappen.

www.nwo.nl/ew

ICT-onderzoekers in de prijzen

In december vielen er weer een vijftal ICT-onderzoekers in de prijzen bij de NWO-toekenningen binnen de Vernieuwingsimpuls (Vici) en het programma Casimir. Binnen de Vernieuwingsimpuls ontvingen de volgende onderzoekers een Vici-subsidie. Harm Dorren (TU/e) ontving de subsidie voor zijn onderzoeksproject '*Ultrasnel optisch Internet*' en Tom Heskes (RUN) voor zijn project '*Kansrijke Kunstmatige Intelligentie*'. Ronald Cramer (CWI/UL) ontving de subsidie voor zijn multidisciplinaire project '*Mathematical Foundations of Secure Computation*'. De Vici-subsidie is bestemd voor excellente, zeer ervaren onderzoekers die met succes een vernieuwende onderzoekslijn hebben ontwikkeld. De subsidie bedraagt maximaal 1.250.000 euro waarvoor de laureaten een eigen onderzoeksgroep kunnen opbouwen. Twee ICT-onderzoekers kregen een toekenning binnen het Casimir-programma. Bahman Zafarifar (TU/e) ontving de subsidie voor zijn project '*Video content analysis*' en Gerard Hoekstra (CWI) voor zijn project '*Gelijktijdig meerdere draadloze netwerken gebruiken*'. Met de Casimir-subsidie kunnen onderzoekers van kennisinstellingen tijdelijk bij bedrijven werken en omgekeerd met als doel de mobiliteit van onderzoekers te vergroten en meer uitwisseling tot stand te brengen.

Meer informatie over de programma's en de toekenningen kunt u vinden op de websites.

www.nwo.nl/vi
www.nwo.nl/casimir

Afscheid Meijler als directeur NWO Exacte Wetenschappen

Na acht jaar heeft Annejet Meijler afscheid genomen van NWO. Zij verruilde per 1 januari 2007 het directeurschap van NWO Exacte Wetenschappen voor dat van het Integraal Kankercentrum West in Leiden. Meijler heeft zich met hart en ziel ingezet om de exacte wetenschappen in Nederland, waaronder de informatica, voortvarend en efficiënt te stimuleren. Daarbij zag zij een centrale rol voor NWO in het Nederlandse onderzoekslandschap. Plaatsvervangend directeur Nico Kos neemt de zaken voorlopig waar.

Vernieuwingen IPN-website

De IPN-website heeft enkele vernieuwingen ondergaan. Op de homepage vindt u de nieuwe rubriek 'Uitgelicht'. In deze rubriek stelt iedere maand een ICT-onderzoeker zich voor en vertelt er over zijn of haar onderzoek en de fascinatie hiervoor. De aftrap voor deze rubriek wordt gegeven door Lilit Axner over haar onderzoek 'A Distributed Interactive Medical Exploratory'. Daarnaast wordt de stelling op de homepage meer interactief. Vanaf nu kunt u ieder kwartaal reageren op een nieuwe stelling. De uitslag zal op deze pagina in I/O worden gepresenteerd met een korte toelichting van iemand uit het veld. Wilt u ook een keer participeren in 'Uitgelicht', hebt u ideeen voor een prikkelende stelling op wilt u hierop reageren in I/O? Voor alle reacties op de IPN-website kunt u een e-mail sturen naar ipn@nwo.nl.

www.informaticaplatform.nl

Stelling

De afgelopen maanden kon u via de IPN-website reageren op de stelling:

'Nederland moet, net als Duitsland, volstaan met één bacheloropleiding ICT.'

Er kwamen 110 reacties binnen met de volgende verdeling:



Eens 52%
Oneens 38%
Geen mening 8%

Reactie van Joost-Pieter Katoen: 'Veel later dan de Nederlanders zijn nu ook de Duitsers omgeschakeld naar het BaMa-systeem. Aan de RWTH Aachen gingen in oktober 2006 de eerste ruim 300 bachelor informaticastudenten van start. Er is gekozen voor een – naar Nederlandse maatstaven – smalle ICT Ba-opleiding. De eerste twee jaar bestaat volledig uit verplichte vakken. Pas in het derde jaar is er de mogelijkheid wat te snuffelen aan mogelijke master specialisaties. Het verplichte deel wordt gevormd door zeer intensieve basisvakken zoals een ICT-theorieblok van 18 credits met logica, automaten- en complexiteitstheorie. Er is een beperkte breedte met o.a. secure distributed computing, databases en software technology. Is de breedte qua ICT wellicht wat beperkt, er zijn wel 22 credits voor een fikse en zeer gedegen minor ingeruimd. Ook voor de master is er veel minder dan in Nederland sprake van een wildgroei van opleidingen: een flinke gemeenschappelijke basis en specialisaties als profiel in het tweede deel van de master. Kortom, de nadruk ligt op intensiteit en diepgang en veel minder op breedte. Wat mij betreft een juiste keuze!' *Joost-Pieter Katoen is hoogleraar Software Modeling and Verification aan de Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) in Aken, Duitsland.*

De stelling voor het komende kwartaal wordt:
'Het is goed dat er een citatieanalyse informatica komt.'
Geef uw mening op www.informaticaplatform.nl

I/O InformaticaOnderzoek
Magazine van het Informaticaonderzoek Platform Nederland (IPN)
Jaargang 4 / nummer 1 / januari 2007

Sneller is kleiner

Delftse ICT-onderzoekers over driedimensionaal stapelen van chips

Rapport citatieanalyse informatica afgerond

Hoe veilig is stemmen via internet?